

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-065053

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

F16C 29/06

(21)Application number : 10-232044

(71)Applicant : THK CO LTD

(22)Date of filing : 18.08.1998

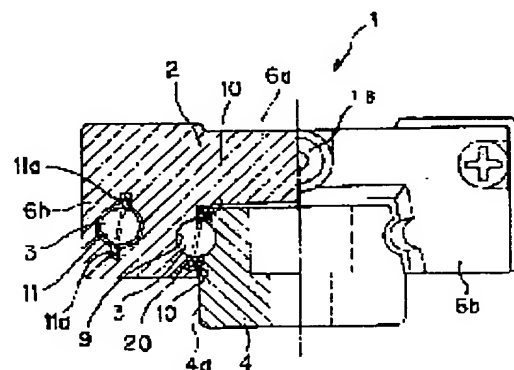
(72)Inventor : ISE TSURUJIRO

(54) LINEAR ROLLING GUIDE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the number of parts and to reduce assembling man-hours when a guide part for guiding the side edge of a retainer is formed on a moving block.

SOLUTION: In a linear rolling guide device 1 provided with a track rail 4, a moving block 2 relatively movably provided on the track rail 4 through a plurality of balls 3..., and a retainer 20 for rotatably holding a plurality of balls, guide parts 10 for guiding the side edges of the retainer 20 projecting from both ends of the ball 3 are integrally formed with the moving block 2 by metal injection on both sides of a load track 9 of the moving block 2. Therefore, the moving block 2 having the small number of parts and small assembling man-hours can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

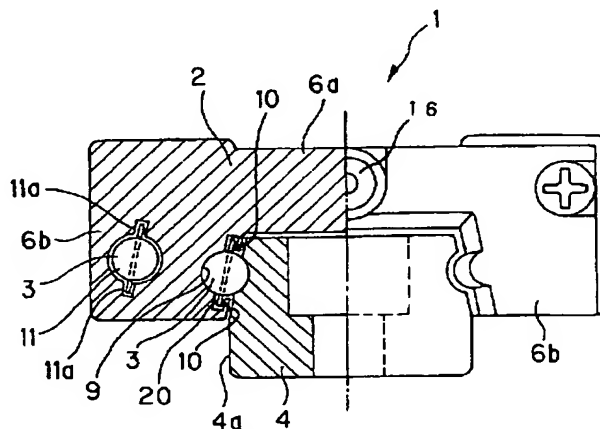
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長手方向に軌道が形成された軌道部材と、前記軌道に対応する負荷軌道を含む転動体循環路が形成され、複数の転動体を介して前記軌道部材に対して相対運動自在に設けられた移動部材と、前記複数の転動体を可撓性帯状部材により回転可能に一連に保持してなる転動体連結帯とを備える直線転がり案内装置において、

前記移動部材は単一の材質からなり、前記負荷軌道の両脇には、前記可撓性帯状部材を案内する案内溝が、前記移動部材と同じ材質及び同じプロセスで前記移動部材と一体に形成されることを特徴とする直線転がり案内装置。

【請求項 2】 前記移動部材は、金属粉末と合成物質からなる混合物を射出成形し、該合成物質を熱処理又は化学的処理により除去し、焼結処理してなることを特徴とする請求項 1 記載の直線転がり案内装置。

【請求項 3】 前記転動体循環路は、前記負荷軌道と略平行な転動体戻り通路を含み、前記転動体戻り通路には、前記可撓性帯状部材を案内する案内溝が前記移動部材と同じプロセスで一体に形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の直線転がり案内装置。

【請求項 4】 前記負荷軌道と前記転動体戻り通路を接続する一対の方向転換路が、内周部と外周部とで構成され、

前記内周部は、前記移動部材と同じ材質及び同じプロセスで一体に形成され、

前記外周部は、前記移動部材とは別体で形成され、

前記一対の方向転換路の前記内周部と前記外周部とを合致させると、前記可撓性帯状部材を案内する案内溝が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか記載の直線転がり案内装置。

【請求項 5】 前記外周部は、金属粉末と合成物質からなる混合物を射出成形し、該合成物質を熱処理又は化学的処理により除去し、焼結処理してなることを特徴とする請求項 4 記載の直線転がり案内装置。

【請求項 6】 前記可撓性帯状部材は金属からなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載の直線転がり案内装置。

【請求項 7】 前記移動部材の前記負荷軌道が、前記案内内部間を通じて研削されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか記載の直線転がり案内装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直線転がり案内装置に関し、特に転動体が一連に保持されてなる転動体連結帯を備える直線転がり案内装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の直線転がり案内装置とし

て、移動ブロック（移動部材）と軌道レール（軌道部材）とが、多数のボール等の転動体を介して、相対運動自在に組まれたものが知られている。軌道レールには長手方向に沿って転動体が転がる軌道が形成され、移動ブロックには軌道に対向する負荷軌道を含む転動体循環路が形成される。複数の転動体は、この転動体循環路に配列収納され、移動ブロックと軌道レールの相対運動に伴って軌道レールの軌道上を荷重を受けながら転動し、循環する。ここで、複数の転動体を、可撓性を有する帯状部材によって一連に保持してなる構成のものも提案されている。転動体を帯状部材によって一連に保持することで、転動体同士の擦れ合いによる騒音の発生、摩耗を低減し、また、移動ブロックを軌道レールから抜き外した場合に転動体が脱落するのを防止できる。

【0003】移動ブロックには、転動体の両側に突出する帯状部材の側縁部を案内するために、負荷軌道に沿って直線的に案内溝が設けられる。この案内溝は、例えば、移動ブロックとは別体に鋼板等で形成される。また、移動ブロックを、荷重を受ける部分を機械的強度が大きな金属で形成し、負荷に寄与しない部分を合成樹脂で形成することが行われているが、この場合、帯状部材を案内する案内溝は合成樹脂（以下、単に樹脂と称する）を用いて一体に成形されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、案内溝を移動ブロックとは別体の鋼板で形成したものであっても、部品点数が増える他、移動ブロックを形成した後に、ねじ等で案内溝を移動ブロックに固定する工程が別途必要になる。また、移動ブロックと軌道レールとの間の小スペースにねじ等で固定するのは困難であり、案内溝の位置決めにも困難が伴う。

【0005】一方、案内溝を樹脂で移動ブロックの樹脂部分と一体に成形したものであっても、金属製の移動ブロック本体を形成した後に、該移動ブロック本体に案内溝を樹脂で一体に成形する工程が別途必要になる。また、樹脂部を有するので、高温あるいは真空の雰囲気中使用することが困難である。

【0006】そこで、本発明は、上述のような可撓性帯状部材を案内する案内溝を移動部材に形成する際に、部品点数を削減でき、組み立て工数を少なくできることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものでない。

【0008】請求項 1 の発明は、長手方向に軌道（5）が形成された軌道部材（4）と、前記軌道（5）に対応する負荷軌道（9）を含む転動体循環路が形成され、複数の転動体（3…）を介して前記軌道部材（4）に対し

て相対運動自在に設けられた移動部材(2)と、前記複数の転動体(3...)を可撓性帯状部材(20)により回転可能に一連に保持してなる転動体連結帯(26)とを備える直線転がり案内装置(1)において、前記移動部材(2)は単一の材質からなり、前記負荷軌道(9)の両脇には、前記可撓性帯状部材(20)を案内する案内部(10)が、前記移動部材(2)と同じ材質及び同じプロセスで前記移動部材(2)と一体に形成されることを特徴とする直線転がり案内装置(1)により、上述した課題を解決する。

【0009】ここで、移動部材(2)及び案内部(10)の材質には、金属、合成樹脂等を用いることができる。また、プロセスには、射出成形、鋳造等を用いることができる。

【0010】この発明によれば、移動部材(2)と案内部(10)とが同じ材質及び同じプロセスで一体に形成されるので、部品点数が少なく、組み立て工数の少ない直線転がり案内装置(1)が得られる。

【0011】請求項2の発明は、前記移動部材(2)は、金属粉末と合成物質からなる混合物を射出成形し、該合成物質を熱処理又は化学的処理により除去し、焼結処理してなることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、移動部材(2)を金属射出成形するので、精緻かつ複雑な構造も成形できる。このため、移動部材(2)と同時に、精緻かつ複雑な構造を有する案内部(10)も一体に成形することができる。また、案内部(10)が金属製になるので、移動部材(2)と軌道部材(4)との小スペースの間で、案内部(10)が薄く形成される場合でも案内部(10)に必要な強度を持たせることができる。さらに、従来のように、金属製の移動部材(2)に樹脂を一体に成形する場合、移動部材(2)と樹脂との間にバリが発生することがあるが、案内部(10)を移動部材(2)と同時に金属射出成形することでバリが発生するおそれがなくなる。

【0013】請求項3の発明は、前記移動部材(2)の前記転動体循環路は、前記負荷軌道(9)と略平行な転動体戻り通路(11)を含み、前記転動体戻り通路(11)には、前記可撓性帯状部材(20)を案内する案内溝(11a)が前記移動部材(2)と同じプロセスで一体に形成されることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、転動体戻り通路(11)に案内溝(11a)が一体に形成されるので、部品点数が少なく、組み立て工数の少ない直線転がり案内装置(1)が得られる。また、可撓性帯状部材(20)の側縁部が転動体戻り通路(11)の間でも案内溝(11a)に案内されるので、転動体戻り通路(11)の間での可撓性帯状部材(20)の振れが抑えられ、所定の軌道が保たれる。したがって、可撓性帯状部材(20)に保持される転動体(3...)も所定の軌道上を転がる。

【0015】請求項4の発明は、前記負荷軌道(9)と前記転動体戻り通路(11)間を接続する一対の方向転換路が、内周部(13)と外周部(12)とで構成され、前記内周部(13)は、前記移動部材(2)と同じ材質及び同じプロセスで一体に形成され、前記外周部(12)は、前記移動部材(2)とは別体で形成され、前記一対の方向転換路の前記内周部(13)と前記外周部(12)とを合致させると、前記可撓性帯状部材(20)を案内する案内溝が形成されることを特徴とする。

10 【0016】この発明によれば、移動部材(2)に内周部(13)が一体に形成されるので、部品点数が少なく、組み立て工数の少ない直線転がり案内装置(1)が得られる。また、方向転換路でも可撓性帯状部材(20)が案内溝に案内されるので、方向転換路での可撓性帯状部材(20)の振れが抑えられ、所定の軌道が保たれる。したがって、可撓性帯状部材(20)に保持される転動体(3...)も所定の軌道上を転がる。

20 【0017】請求項5の発明は、前記外周部(12)は、金属粉末と合成物質からなる混合物を射出成形し、該合成物質を熱処理又は化学的処理により除去し、焼結処理してなることを特徴とする。

【0018】この発明によれば、方向転換路の外周部(12)も金属射出成形されるので、精緻かつ複雑な構造も成形できる。このため、精緻かつ緻密な構造を有する案内溝を内周部(13)との間に形成することができる。

【0019】請求項6の発明は、前記可撓性帯状部材(20)は金属からなることを特徴とする。

30 【0020】この発明によれば、直線転がり案内装置(1)を構成する部品をすべて金属とすることができる。したがって、樹脂を有する場合には使用できなかった高温あるいは真空の雰囲気中でも直線転がり案内装置(1)を使用することができる。

【0021】請求項7の発明は、前記移動部材(2)の前記負荷軌道(9)が、前記案内部(10)の間を通じて研削されることを特徴とする。

40 【0022】この発明によれば、負荷軌道(9)に案内部(10)を一体に形成した場合でも、例えば、転動体(3...)の接触角方向と研削砥石の切り込み方向を略一致させることで、案内部(10)の間を通して、負荷軌道(9)を研削砥石(41)で研削することができる。このため、負荷軌道(9)の表面が円滑にされ、転動体(3...)のスムーズな循環が行われる。

50 【0023】なお、上記軌道部材(4)に案内レールを用い、移動部材(2)に転動体(3...)を介して移動自在に支持される移動ブロックを用いることもできるし、また、軌道部材(4)にスプライン軸を用い、移動部材(2)にスプライン軸に複数の転動体(3...)を介して移動自在に嵌合される外筒を用いることもできる。また、転動体(3...)には、ボールを用いることもできる。

し、ローラを用いることもできる。

【0024】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の一実施形態における直線転がり案内装置1を示す。この直線転がり案内装置1では、移動部材としての移動ブロック2が多数の転動体としてのボール3…を介して軌道部材としての案内レール4に支持される。移動ブロック2は、案内レール4に沿って直線移動する。但し、移動ブロック2を固定側にし、案内レール4を可動側とする場合もある。

【0025】案内レール4は、細長く延ばされ、断面略四角形状をなす。案内レール4の左右側面4aには、長手方向の全長にわたってボール3…が転がる際の軌道になる一対のボール転走溝5が形成される。

【0026】移動ブロックは、図2に示すように、移動ブロック本体6と、この移動ブロック本体6の両端に設けられたエンドプレート7、8とからなる。移動ブロック本体6は、断面略コ字形状をなし、案内レール4の上面と対向する水平部6aと、案内レール4の左右側面4aと対向する一対の脚部6bとを備える。一対の脚部6bの内側面に、案内レール4の左右側面4aに設けられたボール転走溝5に対応する負荷軌道としての負荷転走溝9が形成される。移動ブロック本体6の負荷転走溝9の両脇には、負荷転走溝9に沿って直線的に案内部10が、移動ブロック本体6と同じ材質及び同じプロセスで形成される。この案内部10は、図3に示すように、脚部6bと案内レール4の左右側面4aとの間の小スペースに薄く形成される。案内部10を形成することで、ボール3を回転自在かつ一連に保持する可撓性带状部材としてのリテーナ20の側縁部を案内する案内溝が負荷転走溝9の両脇に形成される。これら、ボール3及びリテーナ20を、転動体連結帯26と称する。

【0027】また、一対の脚部6bには、負荷転走溝9を転がったボール3を戻す転動体戻り通路としてのボール戻り通路11が、負荷転走溝9と略平行に形成される。このボール戻り通路11は、ボール3の直径よりも若干大きい内径を有する。ボール戻り通路11にも、リテーナ20の側縁部を案内する案内溝11aが、移動ブロック本体6と同じプロセスで一体に形成される。

【0028】エンドプレート7、8は、図2に示すように、移動ブロック本体6の断面形状と略同様に、略コ字形状をなす。このエンドプレート7、8には、負荷転走溝9を転がるボール3を掬い上げてボール戻り通路11に案内し、また逆にボール戻り通路11から負荷転走溝9へとボール3を案内する方向転換路の外周部12が形成される。また、移動ブロック本体6の両端には、この外周部12と合致して、方向転換路を構成する内周部としてのアールピース部13が形成される。エンドプレート7、8を移動ブロック本体6に結合させることで、アールピース部13と外周部12との間で方向転換路が構成され、また、ボール戻り通路11と同様にリテーナ20

0の側縁部を案内する案内溝が形成される。

【0029】上記方向転換路、負荷転走溝9及びボール戻り通路11を、転動体循環路と総称する。

【0030】移動ブロック6及びエンドプレート7、8は、金属射出成形(MIM: Metal Injection Mold)と呼ばれる射出成形法によって単一の材質にて形成される。この金属射出成形法は、金属粉末と合成物質(多くは細粒状)からなる混合物を射出成形し、該合成物質成分を熱処理又は化学的処理により除去し、焼結処理するものである。

【0031】まず、金属粉末に合成物質細粒からなるバインダーを添加して、混練してペレット状に造粒し、これを慣用の射出成形機を用いて射出成形する。出発材料の金属粉末には、C、Si、Mn、Cr、Mo、W、V、Ti、Fe等からなる粒子直径が10 μ m程度の細かいものが使用される。なお、上記「単一の材質」とは、これら金属元素1種類のみ、及びこれら金属元素の合金の双方を意味するものとする。また、バインダーとしては、例えば、ポリエチレン等を使用することができる。

【0032】射出成形された成形体は、炉で熱処理され、脱バインダー処理される。このとき、バインダーは熱的または化学的処理によって除去され、バインダーは気化する。同時に、金属体の予備焼結が行われ、これにより充分な安定性を有する成形部品が得られる。引き続いて焼結すると、相対密度が100%に近い密度の高い成形部品が得られる。

【0033】このような金属射出成形法を用いると、精緻、複雑な構造の部品も切削加工をせずに製造することができる。したがって、移動ブロック本体6に精緻な構造を有する案内部10を同時に一体に成形することができる。このため、別途案内部10を形成する工程が必要なく、組立工数や部品点数を削減することができる。また、金属射出成形品の相対密度を高めることによって、充分な機械的強度が得られるので、案内部10が、移動ブロック本体6と案内レール4との間の狭いスペースに薄く形成されても充分な強度を保つことができる。

【0034】また、金属射出成形法によって、移動ブロック本体6のボール戻り通路11に、精緻な案内溝11aを成形することができる。さらに、方向転換路の外周部12が設けられた複雑な形状を有するエンドプレート7、8も成形することができ、エンドプレート7、8と移動ブロック本体6のアールピース部13で構成される方向転換路にもリテーナ20の側縁部20aを案内する案内溝を形成することができる。

【0035】なお、図2から明らかなように、移動ブロック本体6の端面には、エンドプレート7、8を締結するためのねじ部が成形され、上面には、搭載物を固定するためのねじ部が成形される。また、エンドプレート7、8には、移動ブロック本体6に結合する際に止めね

じが挿入される穴部と、エンドプレート 7、8 内に塵が入るのを防止する端面シール 14 (図 1 参照) を固定するためのねじ部が成形される。また、図 1 に示すように、エンドプレート 7 には、方向転換路まで延びる潤滑剤用通路 15 が成形され、この通路にグリースニップル 16 が装着される。

【0036】複数のボール 3 は、図 4 に示すように、可撓性を有するベルト状のリテーナ 20 に連続して保持される。このリテーナ 20 には、多数のボール保持穴が所定間隔で開けられ、各ボール保持穴内にボール 3 が回転摺動自在に保持される。ボール 3 のリテーナ 20 の幅方向両端には、リテーナ 20 の側縁部 20a が突出して形成される。また、リテーナ 20 の長手方向の両端部には、リテーナ 20 を移動ブロック 2へスムーズに挿入できるように丸みがつけられる。このリテーナ 20 には、ステンレス製の薄板からなるばね用ステンレス鋼帯が用いられる。

【0037】図 5 は、負荷域である負荷転走溝 9 とボール転走溝 5 との間並びに、無負荷域であるボール戻り通路 11 及び方向転換路を転がるボール 3 …を示したものである。複数のボール 3 …をリテーナ 20 で一連に保持することによって、ボール 3 …同士の擦れ合いによって騒音の発生や、摩耗を防止できる。また、ボール 3 …が無負荷域から負荷域に移行する際に、抵抗が大きくなりボール 3 …が滞りがちになるが、リテーナ 20 によってボール 3 …が負荷域に引き込まれ、ボール 3 …が無負荷域から負荷域に円滑に転動移行する。また、リテーナ 20 の側縁部 20a は、移動ブロック 6 の負荷転走溝に沿って形成された案内溝 10、方向転換路に形成された案内溝 11a にその全長が案内されるので、リテーナ 20 の循環移動時の振れが全長にわたって規制される。したがって、リテーナ 20 は、無限循環路全周にわたって所定の軌道上を移動することになり、リテーナ 20 に保持されたボール 3 …も所定の軌道上を転動する。

【0038】そして、このように、リテーナ 20 を含む直線転がり案内装置を構成する部品を全て金属製で形成することによって、樹脂を含む場合に使用できなかった 80 度以上の高温下でも直線転がり案内装置を使用することができる。また、真空の雰囲気中で直線転がり案内装置を使用すると、樹脂からガスが発生し、真空が保てないことがあったが、全て金属製にすることによって、ガスの発生を防止し、真空中での使用が可能になった。なお、この高温下では、ボール 3 …の潤滑材には固体潤滑が用いられる。

【0039】図 6 及び図 7 に、移動ブロック本体 6 を成形する金型の模式的な構成図を示す。上型 21 と下型 22 との間には、図 6 に示すように、移動ブロック本体 6 を成形するためのキャビティが設けられる。このキャビティは、下型 22 の左右に設けられ、移動ブロック本体

6 の脚部 6b の外側部分を成形するためのキャビティ 23a と、脚部 6b の内側部分、その負荷転走溝 9、及び案内溝 10 等を形成するためのキャビティ 23b と、脚部 6b の前後にアールピース部 13 を形成するためのキャビティ 23c とを備える。一方、上型 21 には、ボール戻り通路 11 を成形するためのピン 24 が設けられる。下型 22 には、キャビティ 23a に通ずるゲート 25 が設けられ、金属粉末及び合成物質を混練してなるペレットは、このゲート 25 を通過してキャビティ 23a、23b、23c 内に射出される。

【0040】図 8 に、エンドプレート 7、8 を成形する金型の模式的な構成図を示す。上型 30 と下型 31 との間には、エンドプレート 7、8 の脚部を形成するためのキャビティ 32a が設けられる。また、下型 31 には、方向転換路の外周部 12 を成形するための円弧状の突起 31a が設けられる。上型 30 には、キャビティ 32a に通ずるゲート 33 が設けられ、金属粉末は、このゲート 33 を通過してキャビティ 32a 内に射出される。

【0041】図 9 に、負荷転走溝 9 の研削方法を示す。負荷転走溝 9 は全長にわたって、ボール 3 …のスムーズな転がりを保つために、回転軸 40 の先端に固定された円盤状の砥石車 41 の外周で研削加工される。本発明では、砥石車 41 による負荷転走溝 9 の研削は、該負荷転走溝の両脇の案内溝 10 を通じて行うことが可能となる。

【0042】負荷転走溝 9 が単一の円弧で形成されるサーキュラーアーク溝の場合は、負荷転走溝 9 の接触角方向 (図中 B 方向) に、砥石車 41 の切り込み方向 (図中 A 方向) を略一致させて行う。ここで接触角方向とは、ボール 3 の中心点と、ボール 3 とサーキュラーアーク溝との接触点を結ぶ線の方向をいう。また、負荷転走溝 9 が 2 つの円弧から形成されるゴシックアーチ溝の場合、これを研削するには、外周がゴシックアーチ溝に対応した 2 つの円弧を有する、いわゆる総形の砥石車 41 が用いられる。

【0043】なお、本実施例においては、ボール列は案内レール 4 の左右側面に 1 条ずつとされているが、その条数及び配置位置は、負荷の大きさ、荷重方向等に応じて適宜設定を変える。また、案内レール 4 の断面形状自体も、本実施例の如き形状に限るものではない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、軌道部材と、軌道部材に複数の転動体を介して相対運動自在に設けられた移動部材と、複数の転動体を可撓性带状部材により回転可能に一連に保持してなる転動体連結帯とを備える直線転がり案内装置において、前記移動部材を単一の材質にて形成することとし、移動部材の負荷軌道の両脇に、上記可撓性带状部材を案内する案内部を、移動部材と同じ材質及び同じプロセスで移動部材と一体に形成したので、部品点数が少なく、組み立て工数

の少ない直線転がり案内装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における直線転がり案内装置を示す斜視図。

【図2】移動ブロック本体及びエンドプレートを示す斜視図。

【図3】上記図1のA-A線断面図。

【図4】リテーナ及び複数のボールを示すもので、同図(a)は側面図、同図(b)は平面図、同図(c)は側面図である。

【図5】上記図1に示す構成の半断面を含む底面図。

【図6】移動ブロックの成形型の構成例を示す図。

【図7】上記図6の断面図。

【図8】エンドプレートの成形型の構成例を示す図。

【図9】負荷転走溝の研削加工を示す模式図。

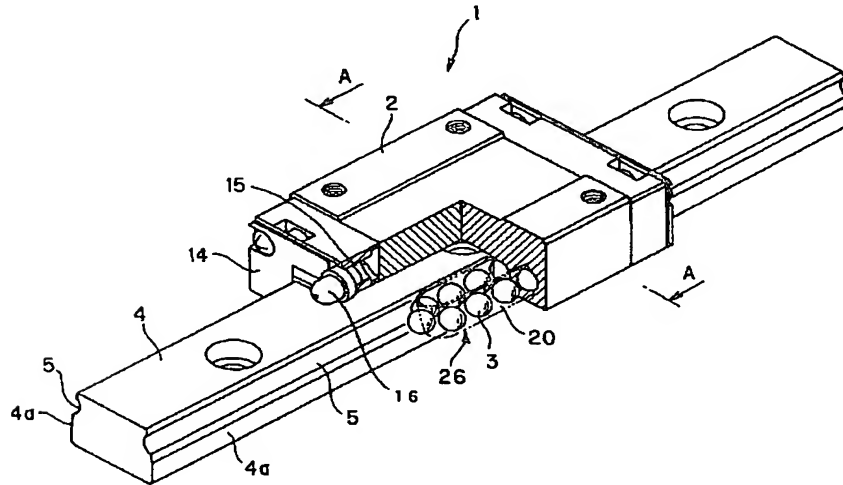
*【符号の説明】

- 1 直線転がり案内装置
- 2 移動ブロック（移動部材）
- 3 ボール（転動体）
- 4 案内レール（軌道部材）
- 5 ボール転走溝（軌道）
- 9 負荷転走溝（負荷軌道）
- 10 案内溝
- 11 ボール戻り通路（転動体戻り通路）
- 11a 案内溝
- 20 リテーナ（可撓性帯状部材）
- 12 外周部
- 13 内周部（アールピース部）
- 41 砥石車

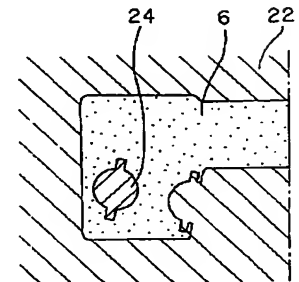
10

*

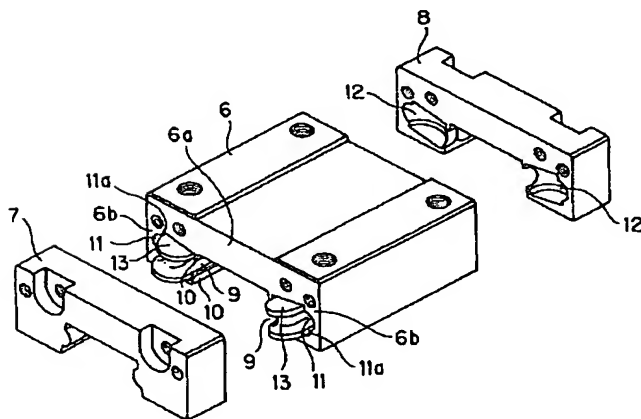
【図1】



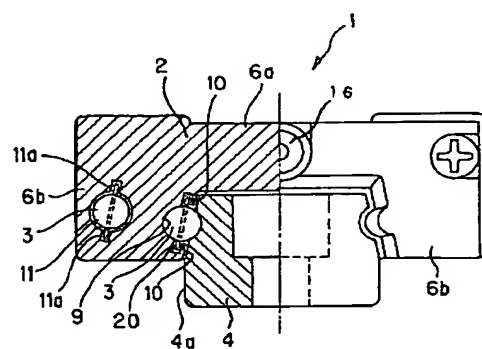
【図7】



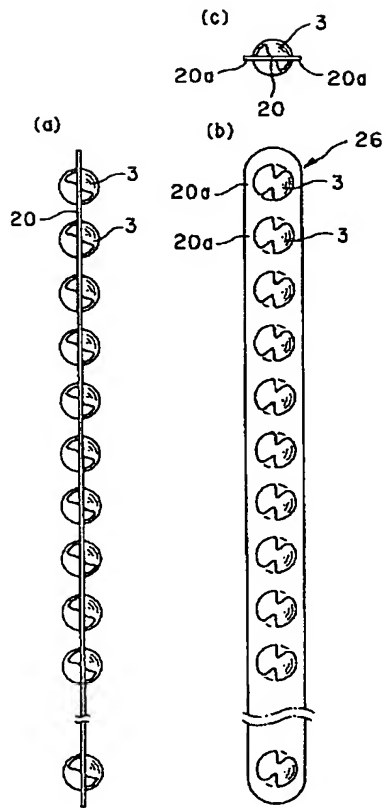
【図2】



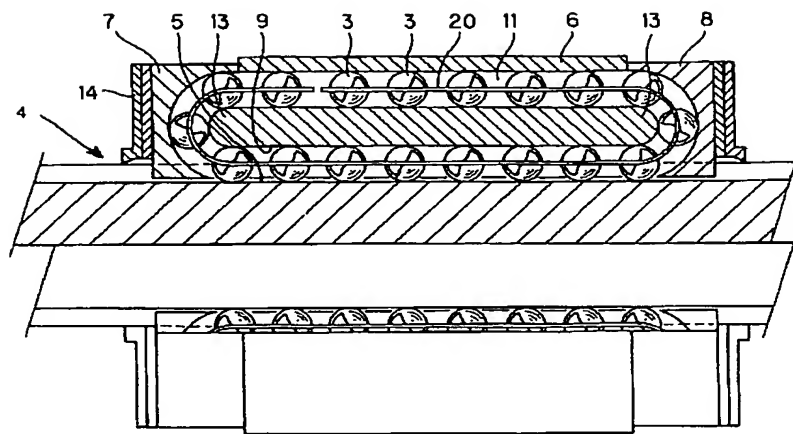
【図3】



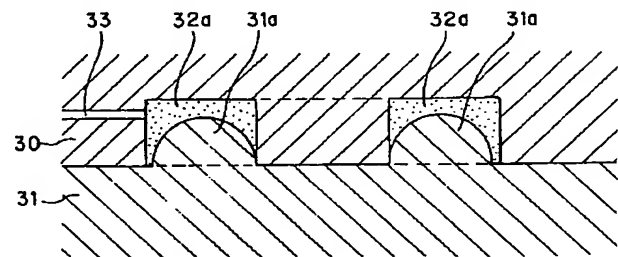
【図4】



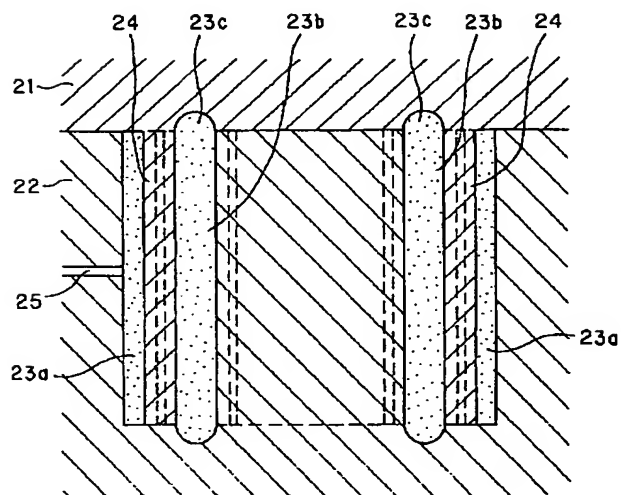
【図5】



【図8】



【図6】



【図9】

